

**Elaboración de colorante vegetal destinado a la industria alimentaria y la influencia socioeconómica de su producción en el distrito de Itaybu, año 2023**

**Preparation of vegetable coloring intended for the food industry and the socioeconomic influence of its production in the district of Itaybu, year 2023**

Joaquín Martínez Barreto

Carlos Miguel Santa Cruz Vera

[carlosmiguelasantacruzvera18@gmail.com](mailto:carlosmiguelasantacruzvera18@gmail.com)

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Villarrica del Espíritu Santo

*Fecha de recepción: 31/03/2024*

*Fecha de aprobación: 24/04/2024*

### **Resumen**

Esta investigación se llevó a cabo en la ciudad de Villarrica del Espíritu Santo, Guairá, en el Laboratorio Central de la Universidad Nacional de Villarrica del Espíritu Santo con el objetivo de evaluar la influencia socioeconómica que tiene la elaboración de colorante vegetal a partir de zanahoria y calabaza destinado a la industria alimentaria en la compañía de Itaybu.. La investigación se caracteriza por ser descriptiva y cuasi experimental. Se utilizaron tratamientos en concentraciones de 50% calabaza, 50 % zanahoria; 75% zanahoria, 25 % calabaza; 75% calabaza, 25 % zanahoria. El Tratamiento T2 (75% zanahoria, 25 % calabaza) fue el tratamiento con mayor aceptación, con una textura homogénea de color amarillo intenso por la presencia de  $\beta$  - carotenos, olor aromático distintivo, sabor característico agradable y de viscosidad blanda muy buena. Se determinó que el valor de la Tasa Interna de Retorno de los recursos invertidos equivale al 18% y es mayor a la tasa anual establecida en 10%, por lo que el proyecto de inversión se considera rentable. En cuanto al cálculo del impacto socioeconómico del establecimiento de una planta productora de colorante vegetal obtenido a partir de zanahoria y calabaza en la compañía de Itaybu. Se concluyó que el proyecto de planta para la elaboración de colorante vegetal destinado a la

industria alimentaria tiene influencia alta con una afectación media en la dimensión socioeconómica de su producción y una importancia permanente a nivel local en el distrito de Ytaybu.

*Palabras claves: Colorante vegetal, Daucus carota sativus, Cucurbita moschata 'Butternut'.*

### Abstract

This research was carried out in the city of Villarrica del Espíritu Santo, Guairá, in the Central Laboratory of the National University of Villarrica del Espíritu Santo with the objective of evaluating the socioeconomic influence of the production of vegetable dye from carrot and pumpkin destined for the food industry in the Itaybu company. The research is characterized by being descriptive and quasi-experimental. Treatments were used in concentrations of 50% pumpkin, 50% carrot; 75% carrot, 25% pumpkin; 75% pumpkin, 25% carrot. Treatment T2 (75% carrot, 25% pumpkin) was the most widely accepted treatment, with a homogeneous texture of intense yellow color due to the presence of  $\beta$ -carotenes, distinctive aromatic odor, pleasant characteristic flavor and very good soft viscosity. It was determined that the value of the Internal Rate of Return of the invested resources is equivalent to 18% and is greater than the annual rate established at 10%, so the investment project is considered profitable. Regarding the calculation of the socioeconomic impact of the establishment of a plant producing vegetable dye obtained from carrot and pumpkin in the Itaybu company, it was concluded that the plant project for the production of vegetable dye intended for the food industry has a high influence with a medium impact on the socioeconomic dimension of its production and permanent importance at the local level in the Ytaybu district.

*Keywords: Vegetable dye, Daucus carota sativus, Cucurbita moschata 'Butternut'.*

### Introducción

Ytaybu es una compañía de la ciudad de Villarrica del Espíritu Santo.

Está situada a 7 kilómetros de dicha ciudad, donde la población en general se dedica a la agricultura y la ganadería. Dentro del rubro de la agricultura resaltan los

cultivos de hortalizas y frutas como son la zanahoria (*Daucus carota sativus*) y la calabaza *Cucurbita moschata* 'Butternut'.

Actualmente en el mercado son muy pocos los alimentos industrializados que no contienen colorantes, esto se debe a que el color es considerado un atributo de calidad en un alimento, ya que aumenta el atractivo del alimento. Los colorantes existentes y que se utilizan especialmente en la repostería son extraídos mediante productos químicos generalmente de origen sintético.

Anita Bazán, en su tesis titulada "Obtención de colorante natural a partir del tubérculo *Daucus Carota*" (2015), menciona que estos compuestos se encuentran hasta en los alimentos que uno menos se lo espera, como: cereales, embutidos, postres, lácteos, etc, por lo que se ha empezado a poner atención en sus efectos sobre la salud en vista de las dosis relativamente altas que se pueden llegar a consumir; ya que estos pueden causar

enfermedades graves, desórdenes corporales, efectos secundarios y la disminución en la absorción de minerales y vitaminas.

Este trabajo de investigación plantea una nueva alternativa a través de la elaboración de los colorantes de origen vegetal destinados a la industria alimentaria fomentando el progreso socioeconómico de la compañía de Itaybu, como una iniciativa por aumentar el consumo, darles un valor agregado a los cultivos de zanahorias y calabazas y producir alimentos que tendrán componentes nutricionales que aportan vitaminas y minerales.

### **Materiales y métodos**

Enfoque cuantitativo, según (Sampieri, 2014), se fundamenta en "un esquema deductivo y lógico que busca formular preguntas de investigación e hipótesis para posteriormente probarlas". (p. 256).

Es de Nivel descriptivo. (Miranda, 2020) Considera que "los objetivos están dirigidos a determinar "cómo es" o "cómo se

manifiestan” las variables de una definida situación. Se busca describir los fenómenos en estudio. La descripción puede ser más o menos profunda, en una investigación cuantitativa se basa en la medición de las variables. Pueden formularse hipótesis explícitas o no”. (p.56)

En este trabajo de investigación la población de estudio estuvo compuesta de 70 hogares de pobladores, productores y personas dedicadas al rubro de la panadería en Itaybu, quienes participaron en forma voluntaria en el experimento.

De la población de 70 hogares de productores se tomó una muestra de 10 individuos considerando las variables a ser analizadas con un margen de un error del 5% y un nivel de confianza del 95% para aplicar la encuesta con relación a la Elaboración de colorante vegetal destinado a la industria alimentaria y la influencia socioeconómica de su producción en el distrito de Itaybu.

El método fue el deductivo, porque los métodos deductivos se caracterizan por estudiar un objeto y particularizar los resultados.

De acuerdo Ezequiel Ander. (1994) “es el razonamiento que, partiendo de casos

particulares, se eleva a conocimientos generales.

Los instrumentos a utilizar para el apunte de los resultados obtenidos fueron matrices de observación, registros de secuencias, formularios y cuestionarios estructurados, con el fin de verificar el comportamiento observado en los tratamientos durante el procesamiento de la *Daucus carota* y la *Cucurbita moschata* ‘Butternut’ hasta la obtención del colorante en polvo para su uso en la industria alimentaria.

El proyecto se desarrolló entre los meses de Septiembre a noviembre del año 2023 en la zona de Punta Cupé, compañía de Itaybu, Villarrica.

El procedimiento de la recolección de datos siguió el siguiente orden: Recolección, registro, almacenamiento, depuración, transferencias, y presentación de datos mediante el uso del programa estadístico Excel.

La investigación se realiza en el ambiente natural donde se encuentran los fenómenos estudiados. Los datos recogidos pueden ser cualitativos o cuantitativos. En los estudios cuantitativos, la investigación se realiza con poblaciones más o menos grandes y si es

necesario se trabaja con muestra. Se caracterizan por medir las variables en estudio con mayor precisión posible, y los resultados se presentan a través de datos estadísticos.

La investigación se considera factible porque se cuenta con los recursos necesarios como la Biblioteca Central de la Unves, el Laboratorio Central de la UNVES y los recursos didácticos proveídos por la Facultad de Ciencias Agrarias

Las consideraciones éticas de este trabajo se basan en el respeto, la responsabilidad, la objetividad, la protección a la persona, prudencia, honestidad y honradez en la presentación de los resultados, es decir toda experiencia similar de terceras personas estará respaldada por el reporte de los autores correspondiente.

## Resultados y discusión

### Recursos.

Para el análisis del costo y factibilidad para la adquisición de equipos específicos necesarios para la extracción y producción de colorantes. Se han determinado el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR)

y el periodo de recupero (PR) según los datos calculados en la sección anterior.

**Tabla 19. Determinación del VAN, TIR Y PR.**

Periodo Annual	Flujo de Fondos	Saldo Actualizado 10%	Saldo Actualizado acumulado	Tasa	Valor Neto Actual
0	-414.902.547	-414.902.547	-414.902.547	10,00%	505.389.895
1	133.320.581	121.200.528	-293.702.019		
2	133.320.581	110.182.298	-183.519.720		
3	133.320.581	100.165.726	-83.353.995		
4	133.320.581	91.059.751	7.705.756		
5	133.320.581	82.781.592	90.487.348		
Valor Actual Neto (VAN)				90.487.348	
Tasa Interna de Retorno (TIR)				18%	
Periodo de Recupero (PR)				3,9	

Fuente: Elaboración propia 2023.

El Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Periodo de Recuperación fueron las herramientas financieras utilizadas para evaluar la rentabilidad del proyecto de inversión. Se puede observar en la tabla 18 que la inversión inicial constituida por la inversión fija y el capital de trabajo alcanzan 414.902.547 Gs con un flujo de caja anual estimado en 133.320.581 Gs.

Se puede observar que el valor de la Tasa Interna de Retorno de los recursos invertidos equivale al 18% y es mayor a la

tasa anual establecida en 10%, por lo que el proyecto de inversión se considera rentable. Observando el saldo actualizado acumulado se puede observar que en el cuarto periodo anual se empieza a recuperar la inversión inicial en el horizonte de devaluación planeado. El valor actual neto alcanza 90.487.348 Gs, como valor de los flujos futuros. Es decir, el proyecto de inversión recupera la inversión inicial, paga la tasa anual requerida, y además tendría un excedente de 90.487.348 Gs, agregando valor en un periodo de recuperación de 3.9 años.

### Calidad del Colorante.

Los valores obtenidos en cuanto a la calidad del producto, fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA), para determinar las medias de los tratamientos mediante el uso del programa estadístico Excel. Estos resultados fueron sometidos al 5% de probabilidad de error.

**Tabla 20. Resumen del Análisis de Varianza de la Calidad del Producto.**

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1	5	19	3,8	0,2
T2	5	23	4,6	0,3
T3	5	17	3,4	0,3

**Fuente:** Elaboración propia 2023.

El análisis de varianza ANOVA se llevó a cabo considerando que, aunque muchas veces los valores medios de varios grupos parecen ser diferentes, podría ser debido a un error de muestreo más que al efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente. El análisis de varianza ANOVA efectuado arrojó diferencias significativas entre los tratamientos, como se representa en la Tabla 20.

**Tabla 21. Análisis de la Varianza en cuanto a la Calidad del Producto.**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	3,73	2	1,86	7	0,0096	3,88
Dentro de los grupos	3,20	12	0,26			
Total	6,93	14				

**Fuente:** Elaboración propia 2023.

Al obtener resultados con diferencias significativas entre los tratamientos, se presenta en la Tabla 21 las medias de test de Tukey al 5% de probabilidad de error en donde el T2 arrojó el mayor resultado en relación con el T3 con una diferencia muestral de 1,20.

**Tabla 22. Comparación de las medias de test Tukey al 5% de probabilidad de error**

Diferencia poblacional	Diferencia muestral	Diferencia
$\mu A - \mu B$	1,10	Significativa
$\mu A - \mu C$	0,40	No Significativa
$\mu B - \mu A$	1,10	Significativa
$\mu B - \mu C$	1,20	Significativa
$\mu C - \mu A$	0,40	No Significativa
$\mu C - \mu B$	1,20	Significativa

**Fuente:** Elaboración propia 2023.

De acuerdo a los resultados obtenidos el tratamiento T2 es el que presentó los mejores resultados ante los demás tratamientos establecidos durante la evaluación.

## Punto de Equilibrio.

Para determinar el punto de equilibrio en la producción de colorante vegetal a partir de zanahoria y calabaza para la industria alimentaria se utilizaron los datos calculados en la sección anterior, considerando los costos de la inversión fija, capital de trabajos, recursos humanos, costos fijos, costos variables y el flujo de caja.

El dimensionamiento de la capacidad de producción del colorante vegetal a partir de zanahoria y calabaza fue determinado acorde a la disponibilidad de materia prima para la producción del Tratamiento 2, el cual resultó ser el mejor en cuanto el perfil de calidad y rendimiento.

Anualmente se cuentan con 3 zafras de 4 meses de duración, se estima que en cada zafra se producirán 2.646 kilos de colorante vegetal, lo que daría al año 7.938 kilos del producto. El tamaño óptimo del colorante fue establecido en sobres de 100 g, lo que resulta

en 79.380 sobres del producto. Como se ha establecido en la sección anterior, la tasa anual de retorno fue determinada al 10%.

El Punto de Equilibrio fue calculado en base a los costos totales, porcentaje del margen, y en número de unidades.

### **Punto de Equilibrio en Base de Costos Totales**

Punto de Equilibrio = Costos fijos/ [1 - (Costos variables / Ventas reales)]

Punto de Equilibrio = 318.902.547/ [1 - (17.040.000/ 476.280.000)]

Punto de Equilibrio = 330.735.356 Gs.

### **Punto de Equilibrio en Base del Porcentaje de Margen**

Punto de Equilibrio = Total de ventas - total de costos variables = Margen bruto

Punto de Equilibrio = 476.280.000 - 17.040.000

Punto de Equilibrio = 459.240.000

### **Margen Bruto**

Margen Bruto= 459.240.000

*El porcentaje del margen bruto se calcula como:*

% de Margen bruto = (Ventas - costos variables - costos fijos) / Ventas

% de Margen bruto = (476.280.000 - 17.040.000 - 318.902.547) / 6.000 = 0,29

% de Margen bruto = 0,29 x 100 = 29%

El margen bruto se establece en 29%.

Si la empresa establece como precio de venta sus productos a 6.000 gs cada uno, su margen bruto por unidad es 1.740 gs.

### **Punto de Equilibrio en Número de Unidades**

Número de unidades en el punto de equilibrio (Costos fijos ÷ 1 - [(Costos variables) / (Ventas reales)] / (Precio de Venta)

(330.735.356 ÷ 1 [17.040.000 / 476.280.000]) / 6.000

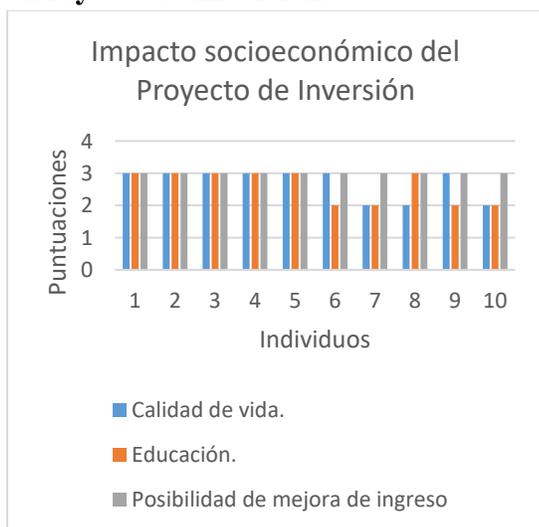
*Número de unidades en el punto de equilibrio = 55.123 Unidades*

## Impacto Socioeconómico.

Para la determinación de la influencia socioeconómica del proyecto de inversión en la comunidad, fueron procesados los datos recabados de los formularios entregados a los habitantes de la zona Punta Cupe.

En la escala para la percepción del impacto en la comunidad donde, siendo 0 = ningún impacto, 1 = bajo impacto, 2 = medio impacto y 3 = alto impacto, como se puede observar en el siguiente gráfico destacan como alto impacto positivo en la calidad de vida y en la posibilidad de mejora de ingreso.

**Gráfico 1. Influencia socioeconómica del Proyecto de Inversión.**



Fuente: Elaboración propia 2023.

En cuanto al dimensionamiento del impacto socioeconómico del proyecto de inversión en la comunidad, se ha determinado la valoración del impacto mediante la matriz de Leopold.

La Matriz de Leopold proporciona una estructura y un enfoque sistemático para evaluar los impactos estos resultados se valúan en la escala de valoración en cuanto a su magnitud y su importancia. En ella aparecerán las columnas con las acciones y las filas con los factores que cuentan con una relación entre la empresa y la comunidad.

La matriz reducida final y definitiva albergará los valores relativos al grado de impacto que cada una de las acciones puede tener sobre uno de los factores del medio ambiente.

Una vez obtenidos los resultados se procede a la interpretación o evaluación de los valores que se han colocado según las acciones de los procesos de la empresa, según la escala de valoración para la matriz.

### Escala de Valoración de la Matriz de Leopold.

Fuente: Elaboración propia 2023

Se puede observar que el proyecto de inversión tiene mayor impacto positivo en equidad y la inclusión en la sociedad como en la generación de empleos. El proyecto de planta para la elaboración de colorante vegetal destinado a la industria alimentaria tiene influencia alta con una afectación media en la dimensión socioeconómica de su producción y una importancia permanente a nivel local en el distrito de Ytaybu.

Magnitud			Importancia		
Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	4	Temporal	Local	4
Media	Media	5	Media	Local	5
Media	Alta	6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	8	Media	Regional	8
Alta	Alta	9	Permanente	Regional	9
Muy alta	Alta	10	Permanente	Nacional	10

Matriz de Leopold del impacto socioeconómico de la Planta de elaboración de colorante vegetal.

Medios	Componentes	Factores	Acciones del proyecto			Síntesis	
			Compra de materia prima de la zona	Oportunidades de Empleo	Distribución y ventas		
Dimensión social	Políticas y prácticas que promueven la diversidad y la igualdad.	Impacto en la equidad y la inclusión en la sociedad	10	8	8	26	
		Impacto en la calidad de vida y bienestar de la comunidad local.	6	6	6	18	
		Generación de Empleo	10	10	10	30	
		Reducción del desempleo.	6	6	6	18	
Dimensión económica	Creación de Oportunidades que puedan mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona	Mejora del ingreso de las personas.	10	10	10	30	
			6	6	6	18	
Síntesis		Σ	48	37	42	14	127
		Promedio del proyecto	30	30	30	1	8,46

Fuente: Elaboración propia 2023

*Tabla 18. Estimación del impacto en la calidad de vida y bienestar de la comunidad local.*

Individuos	Calidad de vida.	Educación.	Posibilidad de mejora de ingreso
I <sub>1</sub>	3	3	3
I <sub>2</sub>	3	3	3
I <sub>3</sub>	3	3	3
I <sub>4</sub>	3	3	3
I <sub>5</sub>	3	3	3
I <sub>6</sub>	3	2	3
I <sub>7</sub>	2	2	3
I <sub>8</sub>	2	3	3
I <sub>9</sub>	3	2	3
I <sub>10</sub>	2	2	3
<b>Media</b>	<b>2,7</b>	<b>2,6</b>	<b>3</b>

Fuente: Elaboración propia 2023.

## Conclusión

El objetivo general de este trabajo es evaluar la influencia socioeconómica que tiene la elaboración de colorante vegetal a partir de zanahoria y calabaza destinado a la industria alimentaria en la compañía de Itaybu. Se ha considerado la localización en base los factores más importantes considerados como la disponibilidad de la materia prima, para el requerimiento de zanahoria y calabaza, o el reciclaje de las vendedoras de estos, la zona de Punta Cupe.

Al analizar la influencia socioeconómica en esta comunidad, se observó que el proyecto de inversión tiene mayor impacto positivo en equidad y la inclusión en la sociedad como en la generación de empleos. La planta estaría beneficiando a productores de la zona y a su vez, de manera indirecta crearía fuentes de ingresos para los pobladores que trabajarían en las parcelas. Un

dato a recalcar es que los empleos directos pueden ejecutarse por mujeres o estudiantes universitarios, por lo que se consideran de alto impacto en la equidad y la inclusión social.

En cuanto al estudio de factibilidad de los recursos necesarios para la elaboración de colorante vegetal destinado a la industria alimentaria a partir de zanahoria y calabaza, con la presente investigación se afirma que el valor de la Tasa Interna de Retorno de los recursos invertidos equivale al 18% y es mayor a la tasa anual establecida en 10%, por lo que el proyecto de inversión se considera rentable. Como valor de los flujos futuros, el valor actual neto alcanza Gs. 90.487.348 a la fecha y, al estudiar el saldo actualizado acumulado se pudo observar que en el cuarto periodo anual se recuperaría la inversión inicial en el horizonte de devaluación planeado. Es decir, el proyecto de inversión recupera la inversión inicial, paga la tasa anual requerida, y además tendría un excedente de Gs. 90.487.348, agregando valor en un periodo de recuperación de 3.9 años.

En cuanto a los datos obtenidos en referencia a la calidad de los colorantes obtenidos a partir de zanahoria y calabaza en

la compañía de Itaybu, se realizó la aplicación del producto en un pastel de leche de óptima calidad. Para evaluar la aceptación del producto se llevó a cabo la prueba de escala hedónica de cinco puntos de aceptación, en el cual se evaluaron atributos como: color, textura, aroma, sabor y viscosidad.

El Tratamiento T2 (75% zanahoria, 25 % calabaza) fue el tratamiento con mayor aceptación, con una textura homogénea de color amarillo intenso - naranja por la presencia de  $\beta$  - carotenos, olor aromático distintivo, sabor característico agradable y de viscosidad blanda muy buena. Estos resultados fueron procesados en el análisis de varianza ANOVA que se llevó a cabo considerando que, aunque muchas veces los valores medios de varios grupos parecen ser diferentes, podría ser debido a un error de muestreo más que al efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente. El colorante natural tiene gran potencial en los alimentos, por su intenso color amarillo – naranja, proporcionando una pigmentación natural adecuada y una rápida degradación en condiciones ambientales extremas (cambios bruscos de temperatura, lluvia, e incidencia directa de los rayos solares), sin embargo, en condiciones normales de almacenamiento

(cajas, refrigeración, lugares interiores) presenta una estabilidad adecuada.

Para determinar el punto de equilibrio en la producción de colorante vegetal a partir de zanahoria y calabaza para la industria alimentaria, fue calculado en base a los costos totales, porcentaje del margen, y en número de unidades. En ese sentido se establece el 0.29% como porcentaje del margen bruto, a un precio de Gs. 6.000. El punto equilibrio en base a los costos totales alcanza Gs. 330.735.356 y en número de unidades la empresa debería vender 55.123 unidades para alcanzar el punto de equilibrio.

En cuanto al cálculo del impacto socioeconómico del establecimiento de una planta productora de colorante vegetal obtenido a partir de zanahoria y calabaza en la compañía de Itaybu, se concluyó que el proyecto de planta para la elaboración de colorante vegetal destinado a la industria alimentaria tiene influencia alta con una afectación media en la dimensión socioeconómica de su producción y una importancia permanente a nivel local en el distrito de Ytaybu.

## Referencia Bibliográfica

- Abushita, A., Daood, H., & Biacs, P. (Junio de 2000). Change in Carotenoids and Antioxidant Vitamins in Tomato as a Function of Varietal and Technological Factors. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. doi:10.1021/jf990715p
- Ampex. (2007). *Perfil de Mercado de la Clabacita Butternut*. Lima: Asociación Macroregional de productores para la Exportación. Recuperado el 03 de Septiembre de 2023, de <https://es.scribd.com/document/66711692/Perfil-de-La-Calabacita-Butternut-1>
- Badui Dergal, S. (2006). *Química de los alimentos*. (Cuarta Edición ed.). México: Pearson Educación. Recuperado el 01 de Septiembre de 2023, de [https://www.academia.edu/31337237/Qu%C3%ADmica\\_de\\_los\\_Alimentos\\_4\\_Edici%C3%B3n\\_Salvador\\_Badui\\_Dergal](https://www.academia.edu/31337237/Qu%C3%ADmica_de_los_Alimentos_4_Edici%C3%B3n_Salvador_Badui_Dergal)
- Bao, B., & Chang, K. (2004). Carrot Pulp Chemical Composition, Color, and Water-holding Capacity as Affected by Blanching. *Journal of Food Science*. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1994.tb14666.x>
- Bao, B., & Chang, K.-C. (Agosto de 2006). Carrot Juice Color, Carotenoids, and Nonstarchy Polysaccharides as Affected by Processing Conditions. *Journal of Food Science*, 56. doi:10.1111/j.1365-2621.1994.tb14665.x
- Bazan Hernández, L. (2015). *Obtención de colorante natural a partir del tubérculo Daucus Carota*. Trujillo, Perú. Recuperado el 30 de Agosto de 2023, de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/1835>
- Beatus, Y., Raziell, A., Rosenberg, M., & Kopelman, I. (1985). Spray drying microencapsulation of paprika oleoresin. *Eureka Mag*. Recuperado el 05 de Septiembre de 2023, de 1985
- Bleadle, & Zscheile,. (1941). The isomerization of  $\beta$ -carotene and its relation to carotene analysis. *JBC (The journal of Biological Chemistry)*. Recuperado el 05 de Septiembre de 2023, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4487603/>
- Carnevale, J., Cole, E., & Crank, G. (1979). Fluorescent light catalyzed autoxidation of .beta.-carotene. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 462-463. doi:10.1021/jf60222a042
- Charley, H. (2012). *Tecnología de alimentos : procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos*. México: Limusa. Recuperado el 05 de Septiembre de 2023, de [https://bibliotecadigital.uchile.cl/discovery/fulldisplay?vid=56UDC\\_INST:56UDC\\_INST&tab=Everything&docid=alma991000891689703936&lang=es&context=L&adaptor=Local%20Search%20Engine&query=sub,exact,Elite%20\(Ciencias%20sociales\)%20--%20Estados%20Unidos,AND&mod](https://bibliotecadigital.uchile.cl/discovery/fulldisplay?vid=56UDC_INST:56UDC_INST&tab=Everything&docid=alma991000891689703936&lang=es&context=L&adaptor=Local%20Search%20Engine&query=sub,exact,Elite%20(Ciencias%20sociales)%20--%20Estados%20Unidos,AND&mod)
- Cheftel, H. (1991). *Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos*. Zaragoza, España.: Editorial Acribia. Recuperado el 05 de Septiembre de 2023, de [https://catoute.unileon.es/discovery/fulldisplay/alma991003947869705772/34BUC\\_ULE:VU1](https://catoute.unileon.es/discovery/fulldisplay/alma991003947869705772/34BUC_ULE:VU1)
- Chen, B., & Tang, Y. (Abril de 2000). Pigment change of freeze-dried carotenoid powder during storage. *Food Chemistry*, 69, 11-17. Recuperado el 08 de Septiembre de 2023, de

- [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(99\)00216-2](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(99)00216-2)
- Chen, B., & Huang, J. (Julio de 1998). Degradation and isomerization of chlorophyll a and  $\beta$ -carotene as affected by various heating and illumination treatments. *Food Chemistry*, 62, 299-307. doi:[https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(97\)00201-X](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(97)00201-X)
- Chen, B., Chen, T., & Chien, J. (Noviembre de 1994). Kinetic model for studying the isomerization of .alpha.- and .beta.-carotene during heating and illumination. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. doi:<https://doi.org/10.1021/jf00047a006>
- Cole, E., & Kapur, N. (1957). The stability of lycopene. I.-Degradation by oxygen. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. doi:<https://doi.org/10.1002/jsfa.2740080610>
- Díaz, M., & Pelayo, A. (2008). *Obtención de un colorante natural para alimentos a partir de la zanahoria*. Maracaibo. Recuperado el 29 de Agosto de 2023, de <https://es.scribd.com/document/324723682/Obtencion-de-un-colorante-natural-para-alimentos-a-partir-de-la-zanahoria-pdf#>
- F.A.O, & O.M.S. (1995). *Códex Alimentarius Normas Internacionales de los Alimentos*. (O. M. Salud, Ed.) Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado el 10 de Septiembre de 2023, de [https://www.fao.org/gsfaonline/docs/CX\\_S\\_192s.pdf](https://www.fao.org/gsfaonline/docs/CX_S_192s.pdf)
- Fennema, O., & Tannenbaum, S. (1993). *Introducción a la química de los alimentos*. Buffalo, NY: Acribia S.A. Recuperado el 04 de Septiembre de 2023, de <https://ebooks.editorialacribia.com/librari/publication/fennema-quimica-de-los-alimentos-4-ed>
- Fernández, A., Lindauer, R., Dieterich, S., Bognár, A., & Tauscher, B. (2003). Influence of ultra high pressure processing on fruit and vegetable products. (F. R.-u.-N. Institute for Chemistry and Biology, Ed.) *Journal of Food Engineering*, 56. doi:[https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(02\)00258-3](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(02)00258-3)
- Gral, C. R. (13 de Octubre de 2006). *Espectrofotometría Visible – Ultravioleta*. Recuperado el 05 de Septiembre de 2023, de <https://www.unne.edu.ar/>: [https://exa.unne.edu.ar/quimica/quimica.analitica/arch\\_descargas/arch\\_seminarios2006/EspectrofotometriaGralPasotti.doc](https://exa.unne.edu.ar/quimica/quimica.analitica/arch_descargas/arch_seminarios2006/EspectrofotometriaGralPasotti.doc)
- Henry , L., Puspitasari, N., & Jarén Gal, M. (2000). Effects of ozone and oxygen on the degradation of carotenoids in an aqueous model system. *J Agric Food Chem*. doi:10.1021/jf000503o
- Hoff , J., & Jules , J. (1978). *Los alimentos. Cuestiones de bromatología*. Madrid, España.: Editorial Herman Blume. Recuperado el 05 de Septiembre de 2023, de <https://www.iberlibro.com/ALIMENTO-S-CUESTIONES-BROMATOLOGIA-Aspectos-qu%C3%ADmicos-biol%C3%B3gicos/15647716779/bd>
- Howard, L., Brasswell, D., & Aselage, J. (1996). Chemical Composition and Color of Strained Carrots as Affected by Processing. *Journal of Food Science*.

doi:<https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1996.tb14187.x>

doi:[https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(02\)00253-4](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(02)00253-4)

- Hyoungh, S., Gary, L., & Coates, A. (2003). Effect of thermal pasteurization on Valencia orange juice color and pigments. *LWT - Food Science and Technology*, 153-156. Recuperado el 07 de Septiembre de 2023, de [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(02\)00087-7](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(02)00087-7)
- Kopec, R., Cooperstone, J., Cichon, M., & Schwartz, S. (2012). Analysis Methods of Carotenoids. (L. R. Zhimin Xu, Ed.) *Analysis of Antioxidant Rich Phytochemicals*, 105-148. doi:10.1002/9781118229378.ch4
- Lee, M., & Chen, B. (Septiembre de 2002). Stability of lycopene during heating and illumination in a model system. *Food Chemistry*, 78, 425-432. doi:[https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(02\)00146-2](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(02)00146-2)
- Levin, G., & Mokady, S. (Julio de 1994). Antioxidant activity of 9-cis compared to all-trans  $\beta$ -carotene in vitro. *Free Radical Biology and Medicine*, 17, 77-82. doi:[https://doi.org/10.1016/0891-5849\(94\)90009-4](https://doi.org/10.1016/0891-5849(94)90009-4)
- Manrique Reol, E. (2003). Los pigmentos fotosintéticos, algo más que la captación de luz para la fotosíntesis. *Revista Científica de Ecología y Medio Ambiente*. Recuperado el 05 de Septiembre de 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/540/54012108.pdf>
- Mayer-Miebach, E., & Spieß, W. (2003). Influence of cold storage and blanching on the carotenoid content of Kintoki carrots. *Journal of Food Engineering*, 211-213.
- Meléndez, A., Vicario, I., & Heredia, F. (2004). Estabilidad de los pigmentos carotenoides en los alimentos. *ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION*, 54(2). Recuperado el 04 de Septiembre de 2023, de <https://www.alanrevista.org/ediciones/2004/2/art-11/>
- Meléndez-Martínez, A., Vicario, I., & Heredia, F. (2007). Carotenoid pigments: Structural and physicochemical considerations. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. Recuperado el 07 de Septiembre de 2023, de [https://www.researchgate.net/publication/5853774\\_Carotenoid\\_pigments\\_Structural\\_and\\_physicochemical\\_considerations](https://www.researchgate.net/publication/5853774_Carotenoid_pigments_Structural_and_physicochemical_considerations)
- Mercadante, A., & Rodriguez-Amaya, D. (1998). Effects of Ripening, Cultivar Differences, and Processing on the Carotenoid Composition of Mango. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 128-130. doi:10.1021/jf9702860
- Mínguez Mosquera, M. I. (1997). *Clorofilas y carotenoides en tecnología de alimentos*. Sevilla: Editorial Universal de Sevilla. Recuperado el 04 de Septiembre de 2023, de <https://editorial.us.es/es/detalle-libro/40047/clorofilas-y-carotenoides-en-tecnologia-de-alimentos>
- Mínguez-Mosquera, M., & Garrido-Fernandez, J. (Enero de 1989). Pigment changes in olives during fermentation and brine storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Recuperado el Septiembre de 08 de 2023, de <https://doi.org/10.1021/jf00085a002>

- Miranda, E. (2020). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa* (Vol. 8). Asunción: Ediciones Técnicas Paraguayas. Recuperado el 17 de Octubre de 2023, de <https://www.etp.com.py/libro/metodolog%C3%ADa-de-la-investigaci%C3%B3n-cuantitativa-y-cualitativa--ejercitario-84339.html>
- Ortiz Vargas, A. C., & Mamani Sullca, M. L. (2015). *Obtención del beta-caroteno a partir de la zanahoria y su aplicación en la industria alimenticia*. La Paz. Recuperado el 30 de Agosto de 2023, de <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/9307>
- Oruña-Concha, M., González-Castro, M., & López-Hernández, J. (1997). Effects of freezing on the pigment content in green beans and padrón peppers. *Z Lebensm Unters Forsch*, 148–152. Recuperado el 09 de Septiembre de 2023, de <https://doi.org/10.1007/s002170050143>
- Pinheiro Sant'Ana, H., Stringheta, P., & Cardoso Brandão, S. (1998). Carotenoid retention and vitamin A value in carrot (*Daucus carota* L.) prepared by food service. *Food Chemistry*, 145-151. Recuperado el 07 de Septiembre de 2023, de <https://www.infona.pl/resource/bwmetal.element.elsevier-58ce6444-89ef-3920-805c-8142b877f606>
- Ranken, M. (1993). *Manual de industrias de los alimentos* (Segunda ed.). Zaragoza, España. : Editorial Acribia. Recuperado el 02 de Septiembre de 2023, de [https://www.editorialacribia.com/libro/m-anual-de-industrias-de-los-alimentos\\_54004/](https://www.editorialacribia.com/libro/m-anual-de-industrias-de-los-alimentos_54004/)
- Rodríguez Amaya, D. (1997). *Carotenoids and Food Preparation: The Retention of Provitamin A Carotenoids in Prepared, Processed, and Stored Foods*. (U. E. Alimentos, Ed.) Washington, D.C: OMNI/USAED. Recuperado el 05 de Septiembre de 2023, de [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/Pnacb907.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnacb907.pdf)
- Rodríguez Amaya, D. (1999). Changes in carotenoids during processing and storage of foods. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 49. Recuperado el 04 de Septiembre de 2023, de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10971842/>
- Rodríguez Amaya, D. B. (2001). *A Guide to carotenoid Analysis in foods*. Campinas, S.P: Omni Research. Recuperado el 03 de Septiembre de 2023, de [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/Pnacq929.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnacq929.pdf)
- Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico, Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Recuperado el 20 de Octubre de 2023, de <https://tavapy.gov.py/biblioteca/wp-content/uploads/2022/03/Hernandez-SampieriR-Metodologia-de-la-Investigacion.pdf>
- Sarmiento, R. R. (2001). *Contabilidad general* (6 ed.). Quito, Ecuador: Ediciones Siglo XXI. Recuperado el 12 de Septiembre de 2023, de [https://books.google.com.py/books/about/Contabilidad\\_general.html?hl=es&id=22I8PQAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.py/books/about/Contabilidad_general.html?hl=es&id=22I8PQAACAAJ&redir_esc=y)
- Sulaeman , A., Keeler, L., Taylor, S., & Giraud, J , D. (Julio de 2001). Carotenoid content, physicochemical, and sensory qualities of deep-fried carrot chips as affected by dehydration/rehydration,

antioxidant, and fermentation. *JFS: Food Chemistry and Toxicology*.  
doi:10.1021/jf010142s

Véliz, M., & Culcay, M. (2022,). *Contabilidad de Costos: Conceptos Fundamentales*. Guayaquil, Ecuador: Editorial Grupo Compás. Recuperado el 14 de Septiembre de 2023, de <http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/809/1/LIBRO%20DE%20CONTABILIDAD%20DE%20COSTOS%20%207%20edicio%CC%81n%202022.pdf>

Wilson, N., & Shah, N. (2007). Microencapsulation of Vitamins. (S. o. Sciences, Ed.) *ASEAN Food Journal*. Recuperado el 05 de Septiembre de 2023, de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33428128/1-14-libre.pdf?1397051918=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMicroencapsulation\\_of\\_Vitamins.pdf&Expires=1696022402&Signature=P0B~ksWEyX-0dP~7QA5lMQOF1Yq66RLGojMQOGa7nRqeHD8U3Jbu5SO0OMY5SucF~ft](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33428128/1-14-libre.pdf?1397051918=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMicroencapsulation_of_Vitamins.pdf&Expires=1696022402&Signature=P0B~ksWEyX-0dP~7QA5lMQOF1Yq66RLGojMQOGa7nRqeHD8U3Jbu5SO0OMY5SucF~ft)

Zaccari, F., & Galietta, G. (2007). Cuantificación de  $\beta$ -Caroteno en zapallos (*Cucurbita* sp.) cultivados en Uruguay. *V CONGRESO IBEROAMERICANO DE TECNOLOGÍA POSTCOSECHA Y AGROEXPORTACIONES*. Recuperado el 04 de Septiembre de 2023, de [https://www.researchgate.net/publication/266468149\\_Cuantificacion\\_de\\_b-Caroteno\\_en\\_zapallos\\_Cucurbita\\_sp\\_cultivados\\_en\\_Uruguay](https://www.researchgate.net/publication/266468149_Cuantificacion_de_b-Caroteno_en_zapallos_Cucurbita_sp_cultivados_en_Uruguay)